

PAT-NO: JP02001100217A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001100217 A
TITLE: COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME
PUBN-DATE: April 13, 2001

INVENTOR-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TANI, MASATOSHI N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP11276014
APPL-DATE: September 29, 1999

INT-CL (IPC): G02F001/1339, G02F001/1335 , G02F001/1345

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely obtain the conduction of a TFT array substrate and a counter substrate, to suppress the degradation in a display grade by display unevenness and to lessen the danger of disconnection of respective signal lines by the pressure of peripheral spacers.

SOLUTION: Columnar spacers are formed of laminates of color filters. These spacer columns are arranged in sealing regions and the surfaces thereof are covered with conductive films and the conductive spacers are interposed to

obtain the conduction between the substrates arranged to face each other by the combinations of the columnar spacers and the conductive spacers.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-100217

(P2001-100217A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F	1/1339	G 0 2 F	2 H 0 8 9
	1/1335		2 H 0 9 1
	1/1345		2 H 0 9 2

審査請求 有 請求項の数9 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平11-276014

(22)出願日 平成11年9月29日(1999.9.29)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 谷 正俊

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

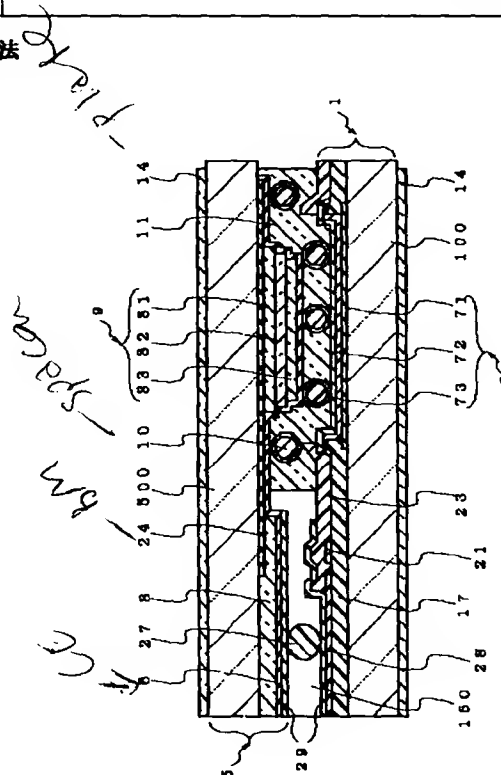
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラー液晶表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 TFTアレイ基板と対向基板との導通を確実に取るとともに、表示ムラによる表示品位の低下を抑える。また、周辺スペーサの圧力による各信号線の断線の危険性を低減する。

【解決手段】 カラーフィルタの積層体で柱状スペーサを形成し、そのスペーサ柱をシール領域に配置するとともに、その表面を導電膜で覆い、かつ導電スペーサを介在させて柱状スペーサと導電性スペーサとの組合せで対向配置される基板間の導通をとる構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー液晶表示パネルの対向する一対の基板間の導通構成をパネル周辺領域に設けた構造を有するカラー液晶表示装置において、着色層の積層体で柱状スペーサを形成するとともに、前記柱状スペーサをシール領域に配置してその表面を導電膜で覆い、前記柱状スペーサの先端に対向する基板に設けられた導電領域と前記柱状スペーサ上の導電膜との間に粒状の導電性スペーサを介在させて前記対向する一対の基板間の導通をとる構成としたことを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項2】 前記柱状スペーサが前記液晶表示パネルの表示領域内にも設けられて、前記導電膜で覆われており、かつ前記表示領域内の前記柱状スペーサの先端には、それと対向する基板との間に前記表示領域のパネルギャップを決定する厚さの絶縁層が形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記導電膜が前記液晶表示パネルの表示領域内に延在して設けられており、前記表示領域内での前記導電膜上に絶縁体で構成されたスペーサが配置されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記一対の基板は薄膜トランジスタアレイを備えたTFT基板とカラーフィルタを備えたカラーフィルタ基板とで構成され、前記TFT基板の前記シール領域には前記基板間の導通構成となる導電領域が基板周辺に沿って帯状に形成されており、前記導電性スペーサは球状絶縁体の表面を導電部材で被覆した構成を有することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 薄膜トランジスタ(TFT)をマトリクス状に配置したTFTアレイ基板と対向電極とカラーフィルタとを備えた対向基板とを対向配置して表示パネルを形成して周辺をシール材でシールするとともに、前記対向電極を前記TFT基板側に設けた対向電極接続用端子へ導通されるように構成され、外部駆動回路基板との電気的な接続がTFT基板側で行われるようにしたカラー液晶表示装置の製造方法において、導電性スペーサを配合した前記シール材を前記TFT基板の前記対向電極接続用端子が配置された前記周辺に塗布する工程と、前記対向基板の周辺に前記カラーフィルタを構成する着色層を積層して柱状スペーサを形成してその上を前記対向電極で被覆する工程と、前記柱状スペーサが前記導電性スペーサを配合した前記シール材中に入り込むように前記TFT基板と前記対向基板とを貼り合わせる工程とを有することを特徴とするカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】 前記表示パネルの表示領域のパネルギャップを決定する大きさの表示領域用スペーサを配置して前記貼り合わせ工程を行うことを特徴とする請求項6記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記表示領域用スペーサは、前記導電性スペーサの外径より大きな外径を有する球状絶縁体であ

ることを特徴とする請求項6記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】 前記表示領域用スペーサは、前記カラーフィルタを積層して柱状スペーサを形成する工程で同時に前記対向基板の表示領域にも前記カラーフィルタを積層して第2の柱状スペーサを形成するとともに、前記第2の柱状スペーサ上を前記対向電極で覆い、かつ前記第2の柱状スペーサの頂部に位置する前記対向電極の表面を絶縁体で覆う工程により形成されていることを特徴とする請求項6記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】 前記表示領域用スペーサは、前記対向基板の前記対向電極を形成した後に、表示領域内の前記対向電極上に前記表示領域のパネルギャップを決定する柱状絶縁体を選択的に形成することにより形成されていることを特徴とする請求項6記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカラー液晶表示装置およびその製造方法に関し、特に液晶表示パネルの対向基板間の導通構成を改善した構成およびそれに適した製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー液晶表示装置を構成する液晶表示パネルは、例えば薄膜トランジスタ(TFT)をマトリクス状に配置したTFTアレイ基板と対向電極を備えた対向基板とを対向配置して周辺をシール材でシールするとともに、対向電極をTFT基板側に設けた共通電極用端子へ導通されるように構成され、外部駆動回路基板との電気的な接続がTFT基板側のみで可能なようにしている。

【0003】従来の液晶表示装置において、TFTアレイ基板の対向電位変換部と対向基板の対向電極の接続は、銀ペーストなどの導電体により1-10ヵ所程度で取られていた。このため銀ペーストなどの導電体で接続を取る場合は製造工程の時間短縮のため接続箇所が必要最小限となり安定的な接続ができないという問題があり以下に示す方法により対向電位変換部と対向電極の安定的な接続や表示品位の改善、工程の短縮などが図られている。

【0004】また、TFTアレイ基板の対向電位変換部と対向基板の対向電極の接続は、対向電位変換部にディスプレイ法やスクリーン印刷法により塗布した銀ペーストや導電性スペーサにより取られていたが、この銀ペーストなどの導電体で接続を取る方法では、多点取る場合に導電体の塗布に時間がかかったり、精度良く塗布できないという問題があった。そこで製造上の時間短縮や、精度向上のため対向基板に対向電極で覆われたカラーフィルタを構成する着色層の柱を設け表示領域内の無数の対向電位変換部で直接接続を取る方法が示された。

10

20

30

40

50

しかしこの方法では、対向電位変換部と対向電極表面が酸化または表面に絶縁物が付着すると安定的な接続が取れないという問題がある。

【0005】一例として、特開平4-153626号公報に開示された技術を説明する。図8に平面図として示すとともに、図8のC-C線およびD-D線に沿った断面図を図9および図10にそれぞれ示す。

【0006】この例では、TFTアレイ基板1の四隅に対向基板間の導通をとるためのトランスファ電極（以下、対向電位変換部と称する）7が形成されている。同公報では、表示品位の改善を目的としてTFTアレイ基板1の対向電位変換部7と対向基板5の対向電極6を電気的に接続するために、対向電位変換部7にシール部のシール材と同一材料で且つ、シール部に用いられている直径と同じ大きさの球状スペーサ表面を導電体で被覆した導電性スペーサ33を配合した導電ペースト31を用いる構造が示されている。

【0007】この構造を用いた時の効果としては、トランスファ部32とシール部の密着性や熱膨張係数が同等となり液晶表示装置のギャップを均一にすることができると、また導電性スペーサ33のシール材11への配合量が0.5wt%とごく微量のため液晶と直接接する可能性が低く液晶の耐久性を低下させることが無く液晶表示装置の品質を向上できるということが示されている。

【0008】上記公報と同様な例が特開平2-220031号公報にも開示されているがここでは説明を省略する。

【0009】他の対向基板間の導通構造が特開平8-262484号公報に開示されている。そのような例による液晶表示装置の平面図を図11に示し、同図のE-E線に沿った断面図を図12に示す。この例では、表示品位の改善を目的としてTFTアレイ基板1と対向基板5のギャップを一定に保つため、従来から使用している球状スペーサに替えて、着色層8を積層することにより形成した内部柱状スペーサ25の表面に対向電極6（共通電極）を覆った表示領域スペーサ27を表示画素領域のいたる所に用いる構造が示されている。この構造を用いた時の効果としては、表示領域のいたる所に設けられた対向電極6（共通電極）とTFTアレイ基板4の補助容量形成電極30とを電気的に接続する箇所から対向電極6の電位を供給することにより、共通電極6の信号遅延を無くするとともに表示画素領域の外周部に設けられていた上記トランスファ部32や表示領域のギャップを決める球状スペーサの散布を無くすることができ生産性の向上による液晶表示装置の低価格化や表示品質の向上がはかれるということが示されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記した特開平4-153626号公報や特開平2-220031号公

報に開示の技術では、図10に示すようにTFTアレイ基板1の対向電位変換部7の導電性スペーサ33とシール部の周辺スペーサ4が同じ大きさであるため、対向電位変換部7よりギャップが狭くなる部分で、応力が発生し表示ムラとなり表示品位が低下する。またデータ信号線21や走査信号線16（図10では図示せず）に周辺スペーサ4で圧力が加わりデータ信号線21や走査信号線16の断線が起こるという問題がある。製造方法についても、シール塗布工程と導電性スペーサ33を配合した導電ペースト31を塗布する工程が別々になっており工程削減を行なうことができない。

【0011】また、特開平8-262484号公報に開示の技術では、TFTアレイ基板1と対向電極6の表面が酸化または絶縁物の付着により、導電体などを介して接続する場合に比べて電気的接続が不安定となり特に液晶表示装置に振動や衝撃が加わると安定した表示画像が得られないという問題がある。

【0012】本発明の目的の一つは、TFTアレイ基板の対向電位変換部と対向基板の対向電極を多点一括で電気的接続を確実に取ることである。

【0013】本発明の他の目的は、シール部にあるTFT基板の走査信号線とデータ信号線にかかる物理的ストレスを緩和することである。

【0014】さらに、パネルを重ね合わせるだけで表示領域のスペースに合わせた周辺部のギャップを確保することや、対向電位変換部と対向電極を接続するための導電体の塗布工程を削減すること、また、表示領域スペーサを散布する工程を削減できるカラー液晶表示装置およびその製造方法を提供することに有る。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、カラーフィルタを構成する着色層の積層体で柱状スペーサを形成し、そのスペーサ柱をシール領域に配置するとともに、その表面を導電膜で覆い、かつ導電スペーサを介在させて対向基板間の導通をとる構成としたことを特徴とする。

【0016】本発明によれば、カラー液晶表示パネルの対向する一対の基板間の導通構成をパネル周辺領域に設けた構造を有するカラー液晶表示装置において、カラーフィルタを構成する着色層の積層体で柱状スペーサを形成するとともに、前記柱状スペーサをシール領域に配置してその表面を導電膜で覆い、前記柱状スペーサの先端に対向する基板に設けられた導電領域と前記柱状スペーサ上の導電膜との間に粒状の導電性スペーサを介在させて前記対向する一対の基板間の導通をとる構成としたことを特徴とするカラー液晶表示装置が得られる。

【0017】さらに、前記柱状スペーサが前記液晶表示パネルの表示領域内にも設けられて、前記導電膜で覆われており、かつ前記表示領域内の前記柱状スペーサの先端には、それと対向する基板との間に前記表示領域のパネルギャップを決定する厚さの絶縁層が形成されている

ことをも特徴とする。

【0018】また、前記導電膜が前記液晶表示パネルの表示領域内に延在して設けられており、前記表示領域内での前記導電膜上に絶縁体で構成されたスペーサが配置されていることをも特徴とする。

【0019】さらにまた、前記一対の基板は薄膜トランジスタアレイを備えたTFT基板とカラーフィルタを備えたカラーフィルタ基板とで構成され、前記TFT基板の前記シール領域には前記基板間の導通構成となる導電領域が形成されており、前記導電性スペーサは球状絶縁体の表面を導電部材で被覆した構成を有することを特徴とする。

【0020】また、本発明によれば、薄膜トランジスタ(TFT)をマトリクス状に配置したTFTアレイ基板と対向電極とカラーフィルタとを備えた対向基板とを対向配置して表示パネルを形成して周辺をシール材でシールするとともに、前記対向電極を前記TFT基板側に設けた対向電極接続用端子へ導通されるように構成され、外部駆動回路基板との電気的な接続がTFT基板側で行われるようにしたカラー液晶表示装置の製造方法において、導電性スペーサを配合した前記シール材を前記TFT基板の前記対向電極接続用端子が配置された前記周辺に塗布する工程と、前記対向基板の周辺に前記カラーフィルタを構成する着色層を積層して柱状スペーサを形成してその上を前記対向電極で被覆する工程と、前記柱状スペーサが前記導電性スペーサを配合した前記シール材中に入り込むように前記TFT基板と前記対向基板とを貼り合わせる工程とを有することを特徴とするカラー液晶表示装置の製造方法がえられる。

【0021】さらに、前記表示パネルの表示領域のパネルギャップを決定する大きさの表示領域用スペーサを配置して前記貼り合わせ工程を行うことをも特徴とする。

【0022】また、前記表示領域用スペーサは、前記導電性スペーサの外径より大きな外径を有する球状絶縁体であることを特徴とする。

【0023】あるいは、前記表示領域用スペーサは、前記着色層を積層して柱状スペーサを形成する工程で同時に前記対向基板の表示領域にも前記着色層を積層して第2の柱状スペーサを形成するとともに、前記第2の柱状スペーサ上を前記対向電極で覆い、かつ前記第2の柱状スペーサの頂部に位置する前記対向電極の表面を絶縁体で覆う工程により形成されていることを特徴とする。

【0024】さらにまた、前記表示領域用スペーサは、前記対向基板の前記対向電極を形成した後に、表示領域内の前記対向電極上に前記表示領域のパネルギャップを決定する柱状絶縁体を選択的に形成することにより形成されていることをも特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0026】図1に、本発明による液晶表示装置の第1の実施例の平面図を示す。図2は図1におけるA-A線に沿った断面図、図3は図1におけるB-B線に沿った断面図、図4はTFTアレイ基板に形成されるTFTを含む画素の平面図を示す。

【0027】まず、本発明によるTFTアレイ基板1は透明絶縁基板100上に格子状に形成した薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)2と、そのTFT2に外部から信号入力するための信号入力端子3とを備えており、さらに、対向基板5の対向電極6に信号伝達するための対向電位変換部7をTFTアレイ基板1の周縁に沿って、信号入力端子3および液晶剤注入口13の領域を除いて、帯状に複数個配置している。

【0028】対向基板5は、透明絶縁基板500上に、TFTアレイ基板1のTFT2にそれぞれ対向した赤(R)、緑(G)、青(B)の着色層8、TFTアレイ基板1の対向電位変換部7に対向する位置に積層された三色の着色層81、82、83で形成されている周辺柱状スペーサ9を備えており、着色層8や周辺柱状スペーサ9は対向電極6で覆われている。

【0029】TFTアレイ基板1と対向基板5とをその周辺部で貼り合わせて固定するシール材11には、TFTアレイ基板1の対向電位変換部7と対向基板5の対向電極6とを電気的に接続することのできる導電性周辺スペーサ10が配合されており、基板間の固定と同時に導通も達成する。

【0030】シール材11は液晶剤注入口13が設けられており、対向して配置されたTFTアレイ基板1と対向基板5に挟持されている液晶剤150が液晶表示パネル外に出ないように液晶剤注入口13を塞ぐための封止剤12が設けられる。

【0031】TFTアレイ基板1および対向基板5の外表面には偏光板14が貼りつけられている。

【0032】以上述べた例では、導電性周辺スペーサ10をシール材11に配合した形態で使用している。図2において、TFTアレイ基板の対向電位変換部7と対向基板5の柱状スペーサを覆っている対向電極6は、この導電性周辺スペーサ10が配合されたシール材11により電気的に接続される。本例の液晶表示装置の特徴は、TFTアレイ基板1の対向電位変換部7と対向基板5の対向電極6の接続が、液晶剤注入口13とTFTアレイ基板1の走査信号線16(図2では図示せず)、データ信号線21を除いたシール部分全てで確実に取れることにある。また、導電性周辺スペーサ10と周辺柱状スペーサ9により表示領域のギャップに合った周辺ギャップにすることと対向電位変換部7と対向電極6の接続が同時にできるため、従来製造工程で別々になっていた導電体とシール材の塗布工程が1つにまとめられ、工程の短縮が可能となる。

【0033】さらに、図3に示すようにデータ信号線21、走査信号線16（図3には図示せず）上の導電性周辺スペーサ10は、対向しているTFTアレ基板1と対向基板5のギャップよりも小さく、対向電位変換部とその他シール部分とのギャップ不均一による応力が無くなる構造となり、従来問題となっていた対向電位変換部7周辺の表示むらによる表示品位の低下が抑えられる。また同時に各信号線への圧力も加わらなくなるため各信号線の断線も無くなる。

【0034】周辺柱状スペーサ9は、対向電位変換部7の形成領域に沿って帯状に連続して形成されても良いし、ギャップムラが生じない程度に点在させても構わない。

【0035】このように本発明では、これら従来実現できなかった、対向電位変換部と対向電極とを多点で精度良く確実に取ることができる。

【0036】以下に本発明で重要となるTFTアレ基板1、対向基板5、導電性周辺スペーサ10を配合したシール材11について、具体例を挙げて詳細構成を述べる。

【0037】（TFTアレ基板1の構成）透明絶縁基板100としては、厚さ0.5-1.5mm程度の石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミナケイ酸ガラス、ソーダライムガラスなどの無機ガラス類や有機プラスチックのフィルムまたはシートなどが採用される。

【0038】このような透明絶縁基板100上に、Cr、Al、Ta、Moなどの金属（第1の導電膜）を真空スパッタ法などにより100-300nm程度の厚みで蒸着させ、その後、ゲート電極15、走査信号線16、走査およびデータ信号入力端子3、対向電位変換部71の形状にパターニングする。

【0039】次にシリコン酸化膜、シリコン窒化膜などの材料からなる第1絶縁層17（ゲート絶縁膜）、真性半導体非晶質シリコン（以下「a-Si(I)」と称する）からなるチャネル層（ここでは図示しないが、図12における記号18に相当する）、n型半導体非晶質シリコン（以下「a-Si(n+)」と称する）からなるコンタクト層（ここでは図示しないが、図12における記号19に相当する）を順次形成する。

【0040】第1絶縁層17、a-Si(I)、a-Si(n+)の膜厚はそれぞれ絶縁膜A17が200-300nm、a-Si(I)が50-300nm、a-Si(n+)が30-100nmとなる。

【0041】次にa-Si(I)とa-Si(n+)を所定の形状にパターニングするが、この時、走査およびデータ信号入力端子3と対向電位変換部7の金属膜上のa-Si(I)とa-Si(n+)は除去される。その後、走査およびデータ信号入力端子3と対向電位変換部7の金属膜表面上の第1絶縁層17をパターニングにより除去する。

【0042】次にゲート電極15や走査信号線16と同様にCr、Al、Ta、Moなどの金属膜（第2の導電膜）を100-300nm程度の厚みで蒸着させ、その後、ドレイン電極20、データ信号線21、ソース電極22、走査およびデータ信号入力端子3、対向電位変換部72を所定の形状にパターニングする。

【0043】次にITO等の透明導電材料（第3の導電膜）を30-100nm程度蒸着させその後、画素電極28、走査およびデータ信号入力端子3、対向電位変換部73を所定の形状にパターニングする。この時ソース電極22と画素電極28は電気的に接続されるように形成する。また、走査およびデータ信号入力端子3と対向電位変換部7にパターニングされた第1、第2、第3の導電膜も電気的に接続されている。

【0044】次にTFTのコンタクト層をドレイン電極20とソース電極22に分割するためチャネル層上の不要なコンタクト層をエッチング除去する。その後シリコン窒化膜などの材料からなる第2絶縁層23（表面保護膜）を形成し、パターニングにより画素電極28、走査およびデータ信号入力端子3、対向電位変換部7の金属膜表面上の第2絶縁層23を除去しTFTアレ基板1となる。図4での34は第2絶縁層開口部である。

【0045】なお本実施例では、逆スタガー型のTFTを使用しているが順スタガー型や層間分離構造のTFTを使用しても良い。

（対向基板5の構成）透明絶縁基板500として、厚さ0.5-1.5mm程度の石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミナケイ酸ガラス、ソーダライムガラスなどの無機ガラス類や有機プラスチックのフィルムまたはシートなどを用いる。

【0046】この透明絶縁基板500上にTFTアレ基板1の画素領域以外からの光漏れを防止するためのブラックマトリクス24を形成する。ブラックマトリクス24としては、Cr、CrOなどの金属を100-200nm厚で蒸着後、パターニングする。もしくは、カーボンブラック、酸化チタン、四酸化鉄などの金属酸化物粉、金属硫化物粉、金属粉をエポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ゼラチンなどの感光性または非感光性の材料に混合した樹脂を1-2μm厚で塗布後、パターニングしてブラックマトリクス24を形成してもよい。

【0047】その後、有機顔料、無機顔料、染料などの着色剤をエポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ゼラチンなどの感光性または非感光性の材料に混合した赤(R)、緑(G)、青(B)の着色層8のうち第1色目の着色層81を0.5-2μm程度の厚みで塗布後、パターニングしTFTアレ基板1上の画素領域と対向するブラックマトリクス24の開口部

とTFTアレ基板1の対向電位変換部7に対向する部分に形成する。

【0048】第2色目、第3色目も同様の操作を繰り返し、ブラックマトリクス24の開口部に1層の着色層が、また、TFTアレ基板1の対向電位変換部7に対向する箇所の周辺柱状スペーサ9として3層の着色層81、82、83が残るように形成される。次にITOなどの透明導電膜を50-100nm程度厚に蒸着後、パターンニングしTFTアレ基板1の画素領域と対向電位変換部7に対向する箇所に透明な共通電極2としての対向電極6が残るように形成され、対向基板5となる。

【0049】本実施例の周辺柱状スペーサ9は、TFTアレ基板1の走査信号線16およびデータ信号線21の有る箇所を除いたシール材11の塗布される全ての箇所に形成しても良い。

【0050】また対向基板5の各着色層に形成されている対向電極6とTFTアレ基板1の対向電位変換部7に対向する箇所に形成された対向電極6は電氣的に導通している。

(導電性スペーサを配合したシール材の構成) 本発明のシール材11は、主に熱硬化樹脂と紫外線硬化樹脂などのシール材にシリカ系、樹脂系の材料でできた直径1-5 μ m程度の球状スペーサをAu、Cu、Agなどの導電体で被覆した導電性周辺スペーサ10を配合することで本発明に使用するシール材11となる。

【0051】本実施例での導電性周辺スペーサ10のシール材11への配合量は、TFTアレ基板1の対向電位変換部7と対向基板5の対向電極6を安定的に接続する接続抵抗、環境評価による接続信頼性による安定性、ギャップムラ(表示むら)の見え方などを評価し決定した。

【0052】なお評価は、直径3 μ mの導電性周辺スペーサ10を使用して作製した対角10.4インチの液晶表示装置で行ない結果は次の通りであった。対向電位変換部7と対向電極6とを導電性周辺スペーサ10を介して接続する時の接続抵抗を5 Ω 以下と設定した場合の、5 Ω 以下を満たす対向電位変換部7上の導電性スペーサ10の数は1mm²あたり約200個以上(約0.1wt%)あれば接続可能であることを確認した。

【0053】また接続信頼性も1mm²あたり約100個以上(約0.5wt%)あればプレッシャークック試験(105℃、100%、170Hr)で接続抵抗が増加しないことが確認された。一方、ギャップムラは1mm²あたり約50個以下(約0.02wt%)と2000個以上(約10wt%)でみられた。

【0054】以上の結果を考慮し本実施例の導電性周辺スペーサ10のシール剤11への配合量は0.1-5wt%とした。しかし、接続抵抗値、接続信頼性、ギャップムラの見え方は液晶表示装置のサイズ、TFTアレ基板1の対向電位変換部7と対向基板6の対向電極6の

材質、導電性周辺スペーサ10の導電体の材質などにより異なるため特に本実施例の配合量に本発明が限定されるものではない。

(実施例の製造方法の説明) 本発明の液晶表示装置の製造方法を述べる。まず前記TFTアレ基板1と対向基板5を洗浄液や純水などで十分に洗浄し、各基板の表面に付着している異物や不純物を落とす。

【0055】次に配向膜用としてポリイミド薄膜などの配向膜29をTFTアレ基板1の画素電極28上と対向基板5の対向電極6表面に50-100nm程度の厚みになるよう塗布する。この時、TFTアレ基板1の対向電位変換部7と対向基板5の周辺柱状スペーサ9部分には配向膜29は塗布されない。その後200℃前後で30-60分程度焼成乾燥させる。

【0056】次に、柔らかい布で出来たローラーでポリイミド薄膜表面を一方向にこする操作(ラビング)を行ない下地ポリマーの分子を配向させる。

【0057】次にTFTアレ基板1の外形周辺に本発明の導電性周辺スペーサ10が0.1-5wt%配合されたシール材11をスクリーン印刷またはディスペンサーにより液晶剤注入口13を除き0.1-0.5mm程度の幅で塗布する。また対向基板5にはシリカ系または樹脂系の材料で出来た4-6 μ m程度の球状の表示領域スペーサ27を表示領域に70個/mm²程度湿式または乾式スペーサ散布装置により散布する。この時、表示領域以外に散布されないように表示領域以外はマスキングする。

【0058】シール材11の塗布と表示領域スペーサ27の散布についてはTFTアレ基板1のみ、または対向基板5のみに行なっても良いしまた本実施例と違っても良い。

【0059】次にTFTアレ基板1と対向基板5をTFTアレ基板1の画素電極28と対向基板5の各色層が所定の位置で重なるように重ね合わせる。その後、高温槽により温度をかけた後、紫外線照射によりシール材を硬化させTFTアレ基板1と対向基板5を固定させ同時に、対向電位変換部7と対向基板の導電性周辺スペーサを覆っている対向電極6を導電性周辺スペーサ10を介して電氣的に接続する。この時TFTアレ基板1の対向電位変換部7と対向基板5の周辺柱状スペーサ9上に形成された対向電極6は、TFTアレ基板1の走査信号線16とデータ信号線21が形成されている箇所を除いたシール材11が塗布されている全ての箇所でも電氣的に接続される。

【0060】また導電性周辺スペーサ10の直径が、TFTアレ基板1の走査信号線16とデータ信号線21が形成されている箇所のギャップよりも小さく走査信号線16とデータ信号線21に応力がかかりにくい構造となっている。重ね合わせの後、TFTアレ基板1と対向基板5のシールされていない液晶剤注入口13から液

晶剤を真空注入しその後、純度の高いシリコン樹脂、紫外線硬化樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂などの混合樹脂で形成される封口剤12で液晶剤注入口13を封止する。次にTFTアレイ基板1や対向基板5の表面についた液晶剤をよく洗浄し偏光板14をTFTアレイ基板1、対向基板5のガラス面に貼り本実施例の液晶表示装置となる。

【0061】上述した本発明によれば、TFTアレイ基板1の対向電位変換部7と対向基板5の対向電極6の接続が、液晶剤注入口13とTFTアレイ基板1の走査信号線16、データ信号線21を除いたシール部分全てで導電性周辺スペースを介して確実に取ることができる。

【0062】また、導電性周辺スペース10と周辺柱状スペース9により、対向電位変換部7と対向電極6の接続および表示領域のギャップに合った周辺ギャップを同時に取ることができるため、従来製造工程で別々になっていた導電体と周辺スペースを配合したシール材11の塗布工程が1つにまとめられ、工程の短縮が可能となる。

【0063】さらに、導電性周辺スペース10の直径が、TFTアレイ基板1の走査信号線16とデータ信号線21が形成されている箇所のギャップよりも小さいため、ギャップ不均一による応力がかかりにくい構造となり、従来問題となっていた表示ムラによる表示品位の低下を抑えることができる。

【0064】また、周辺スペースの圧力による各信号線の断線も無くなる。

(発明の実施の形態例2) 図5および図7を参照して本発明による液晶表示装置の第2の実施の形態例を説明する。図5は図1におけるA-A線に沿った断面図であり、図7はTFTアレイ基板の1画素部分の拡大平面図を示す。

【0065】ここでは、実施の形態例1と異なる対向基板の構成について述べる。

【0066】本例の対向基板5では、実施の形態例1のブラックマトリクス形成後に、赤(R)、緑(G)、青(B)の着色層8のうち第1色目の着色層8を0.5-2μm程度塗布する。その後、パターニングしTFTアレイ基板1上の画素領域と対向するブラックマトリクス24の開口部とTFTアレイ基板1の対向電位変換部7、補助容量形成電極30に対向する対向基板上に形成する。

【0067】着色層8としては、有機顔料、無機顔料、染料などの着色剤をエポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ゼラチンなどの感光性または非感光性の材料に混合したものである。

【0068】第2色目、第3色目も同様の操作を繰り返して、ブラックマトリクス24の開口部上に1層の着色層8が、また、TFTアレイ基板1の対向電位変換部7に

対向する箇所の周辺柱状スペース9と補助容量形成電極30に対向する箇所の内部柱状スペース25に3層の着色層81、82、83が残るように形成される。

【0069】次にITOなどの透明導電膜を50-100nm程度の厚みに蒸着後、パターニングしTFTアレイ基板1の画素電極28領域と対向電位変換部7に対向する箇所に対向電極6を形成する。

【0070】次にTFTアレイ基板1の補助容量形成電極30と対向する位置の内部柱状スペース25を覆っている対向電極6上に透明な樹脂を0.1-5μm程度塗布後、パターニングしTFTアレイ基板1の画素電極28と対向基板5の対向電極6が電氣的に接続されないようにするための第3絶縁層26を形成して対向基板5とする。

【0071】上記透明な樹脂としては、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ゼラチンなどの感光性または非感光性の材料である。

【0072】本例の周辺柱状スペース9は、実施形態例1と同様、TFTアレイ基板1の走査信号線16およびデータ信号線21の有る箇所を除いたシール材11の塗布される全ての箇所に形成しても良い。

【0073】本例の内部柱状スペース25と第3絶縁層26で構成する表示領域スペース27はTFTアレイ基板1の補助容量形成電極30に対向する対向基板5に形成しているがTFTアレイ基板1の走査信号線16、データ信号線21に対向する箇所に配置しても良く、特に一ヶ所に限定するものではない。

【0074】また表示領域スペース27は、TFTアレイ基板1の全TFT2に対向して設けてもよいが3個のTFTに対し1個設けるなどギャップムラが出ない程度に削減しても良い。

【0075】対向基板5の各着色層に形成されている対向電極6とTFTアレイ基板1の対向電位変換部7に対応する箇所に形成された対向電極6は実施形態例1と同様、電氣的に導通している。

【0076】実施形態例2による液晶表示装置の製造方法の特徴は、実施形態例1と比較し対向基板5にTFTアレイ基板1の補助容量形成領域30と対向する位置に内部柱状スペース25と第3絶縁層26で4-6μmの表示領域スペース27が形成されているため、従来用いられていた内部球状スペースの散布工程が無くなることにある。この時表示領域のギャップは積層された各着色層の厚さと第3絶縁層26とで決まる。その他の製造方法は、実施例1と同じである。

【0077】この実施形態例2によれば、上述した実施形態例1の効果に以下の効果が加わる。

【0078】対向基板5上にTFTアレイ基板1の補助容量形成電極30と対向する位置に内部柱状スペース25と第3絶縁層26で4-6μmの表示領域スペース2

7が形成されているため、実施形態例1と異なり内部球状スペースを散布する工程が不要となり、さらなる工程の削減が可能となる。

【0079】また、表示領域スペース27がTFT2の画素以外の電極や信号線上に設けられることにより従来問題となっていた表示領域スペース27からの光漏れによる表示品位の劣化を防止することができる。

【0080】さらに別の効果として、液晶表示装置の研究開発時および量産時において表示特性の最適化のため表示部のギャップを変更したい場合、液晶表示装置の部材の中で最も重要な部材である対向基板5の着色層8の厚さを変える事無く第3絶縁層26の厚さと導電性周辺スペース10の直径を変えることで表示領域と周辺部のギャップを変えることに対応でき開発時間の短縮と開発費の低減が可能となる。

(発明の実施の形態例3) 図6および図7を参照して本発明による液晶表示装置の第3の実施形態例を説明する。図6は図1におけるA-A線に沿った断面図である。

【0081】ここでは、実施形態例1と異なる対向基板の構成について述べる。

【0082】本例の対向基板では、実施例1のブラックマトリクス形成後に、赤(R)、緑(G)、青(B)の着色層8のうち第1色目の着色層8を、0.5-2 μ m程度塗布し、その後、パターニングしTFTアレ基板1上の画素領域とブラックマトリクス24の開口部とTFTアレ基板1の対向電位変換部7に対向する部分に形成する。

【0083】着色走8としては、有機顔料、無機顔料、染料などの着色剤をエポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ゼラチンなどの感光性または非感光性の材料に混合したものである。

【0084】第2色目、第3色目も同様の操作を繰り返し、ブラックマトリクス24の開口部上に1層の着色層が、また、TFTアレ基板1の対向電位変換部7に対向する箇所に3層の着色層81、82、83が残るように形成される。

【0085】次にITOなどの透明導電膜を50-100nm程度蒸着後、パターニングしTFTアレ基板1の画素電極28領域と対向電位変換部7に対向する箇所に対向電極6を形成する。

【0086】次にTFTアレ基板1の補助容量形成電極30と対向する位置の対向電極6上に透明な樹脂を4-6 μ m程度塗布後、パターニングしTFTアレ基板1の画素電極28と対向基板5の対向電極6が電氣的に接続されないようにするための第3絶縁層26を形成して対向基板5とする。

【0087】上記透明な樹脂としては、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系

樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ゼラチンなどの感光性または非感光性の材料が選ばれる。

【0088】本例で形成する周辺柱状スペース9は、TFTアレ基板1の走査信号線16およびデータ信号線21の有る箇所を除いたシール材11の塗布される全ての箇所に形成しても良い。

【0089】第3絶縁層26はTFTアレ基板1の補助容量形成電極30に対向する対向基板5の対向電極6上に形成しているがTFTアレ基板1の走査信号線16、データ信号線21に対向する箇所に形成しても良く、特に一カ所に限定するものではない。

【0090】また第3絶縁層26は、TFTアレ基板1の全TFT2に対向して設けてもよいが3個のTFTに対し1個設けるなどギャップムラが出ない程度に削減しても良い。

【0091】対向基板の各着色層に形成されている対向電極6とTFTアレ基板1の対向電位変換部7に対応する箇所に形成された対向電極6は実施形態例1と同様、電氣的に導通している。

【0092】実施形態例3の液晶表示装置の製造方法の特徴は、実施形態例1、2と比較し対向基板5にTFTアレ基板1の補助容量形成領域30と対向する位置に第3絶縁層26で4-6 μ mの表示領域スペース27が形成されているため実施形態例2と同様、内部球状スペースの散布工程が無くなることにある。この時表示領域のスペースは実施例2と異なり第3絶縁層26のみで決まる。

【0093】本実施例では第3絶縁層26のみで表示領域のスペースを決めることでTFTアレ基板の画素電極と対向基板の対向電極の距離を実施例2よりも離すことができる。その他の製造方法は、実施形態例1と同じである。

【0094】本例の効果と実施形態例1、2の効果との違いは以下の通りとなる。

【0095】対向基板5上にTFTアレ基板1の補助容量形成電極30と対向する位置に第3絶縁層26で4-6 μ mの表示領域スペース27が形成されているため実施形態例1と異なり内部球状スペースを散布する工程が不要となりさらなる工程の削減が可能となる。

【0096】また、表示領域スペース27がTFTの画素以外の電極や信号線上に設けられることにより実施例2同様、従来問題となっていた表示領域スペース27からの光漏れによる表示品位の劣化を防止することができる。

【0097】また、第3絶縁層26によりTFTアレ基板1の対向電位変換部7と対向基板5の対向電極6との距離が実施例2よりも離れることにより対向電極6と走査信号線16、データ信号線21、画素電極28などの寄生容量を減らし表示品位が向上すると言う効果もある。

【0098】

【発明の効果】本発明の効果は、TFTアレイ基板1の対向電位変換部7と対向基板5の対向電極6の接続が、液晶剤注入口13とTFTアレイ基板1の走査信号線16、データ信号線21を除いたシール部分全てで、導電性周辺スペーサを介して確実に取ることができる。

【0099】また、導電性周辺スペーサ10と周辺柱状スペーサ9により、対向電位変換部7と対向電極6の接続および表示領域のギャップに合った周辺ギャップを同時に取ることができるため、従来製造工程で別々になっていた導電体と周辺スペーサ34を配合したシール材11の塗布工程が1つにまとめられ、工程の短縮が可能となる。

【0100】さらに、導電性周辺スペーサ10の直径が、TFTアレイ基板1の走査信号線16とデータ信号線21が形成されている箇所のギャップよりも小さいため、ギャップ不均一による応力がかかりにくい構造となり、従来問題となっていた表示ムラによる表示品位の低下を抑えることができる。

【0101】また、周辺スペーサの圧力による各信号線20の断線も無くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態例1、2、3の液晶表示装置の平面図。

【図2】実施の形態例1における図1のA-A線に沿った断面図。

【図3】実施の形態例1における図1のB-B線に沿った断面図。

【図4】実施の形態例1のTFTアレイ基板に形成される1画素領域の平面図。

【図5】実施の形態例2における図1のA-A線に沿った断面図。

【図6】実施の形態例3における図1のA-A線に沿った断面図。

【図7】実施の形態例2、3のTFTアレイ基板に形成される1画素領域の平面図。

【図8】特開平4-153626号公報に示された液晶表示装置の平面図。

【図9】図8のC-C線に沿った断面図。

【図10】図8のD-D線に沿った断面図。

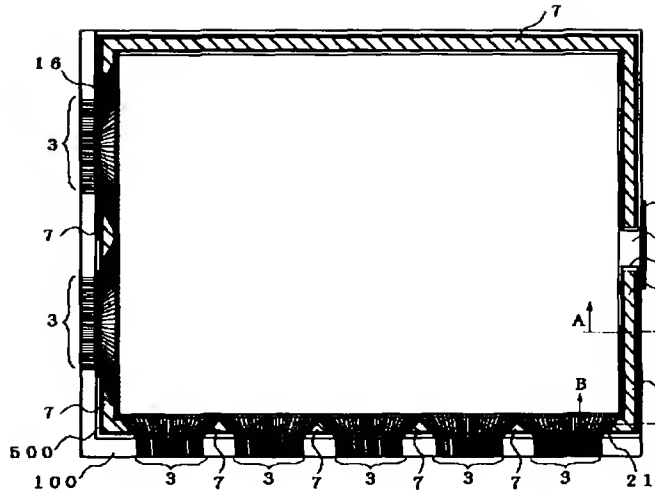
【図11】特開平8-262484号公報に示された液晶表示装置の平面図。

【図12】図11のE-E線に沿った断面図。

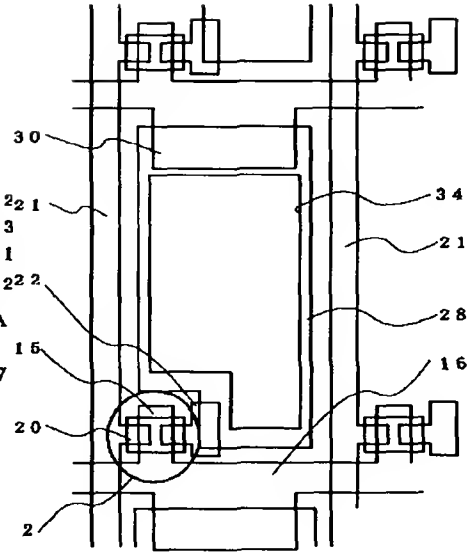
【符号の説明】

- | | |
|----|----------------|
| 1 | TFTアレイ基板 |
| 2 | TFT |
| 3 | 信号入力端子 |
| 4 | 周辺スペーサ |
| 10 | 5 対向基板 |
| 6 | 対向電極 |
| 7 | 対向電位変換部 |
| 8 | 着色層 |
| 9 | 周辺柱状スペーサ |
| 10 | 導電性周辺スペーサ |
| 11 | シール剤 |
| 12 | 封口剤 |
| 13 | 液晶剤注入口 |
| 14 | 偏光板 |
| 15 | ゲート電極 |
| 16 | 走査信号線 |
| 17 | 第1絶縁層 |
| 18 | a-Si(I) |
| 19 | a-Si(n+) |
| 20 | ドレイン電極 |
| 21 | データ信号線 |
| 22 | ソース電極 |
| 23 | 第2絶縁層 |
| 24 | ブラックマトリクス(遮光膜) |
| 30 | 25 内部柱状スペーサ |
| 26 | 第3絶縁層 |
| 27 | 表示領域スペーサ |
| 28 | 画素電極 |
| 29 | 配向膜 |
| 30 | 補助容量形成電極 |
| 31 | 導電ペースト |
| 32 | トランスファ部 |
| 33 | 導電性スペーサ |
| 34 | 第2絶縁層開口部 |

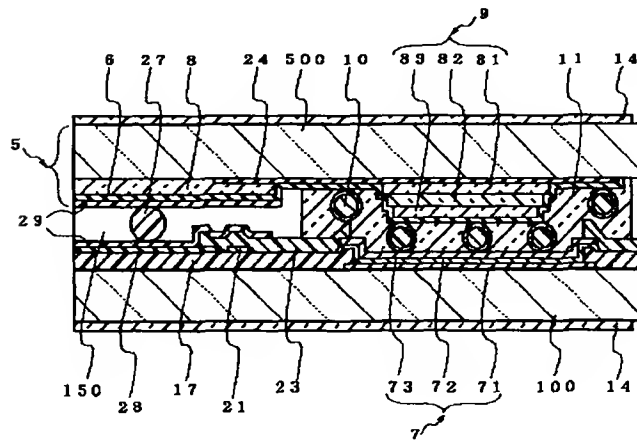
【図1】



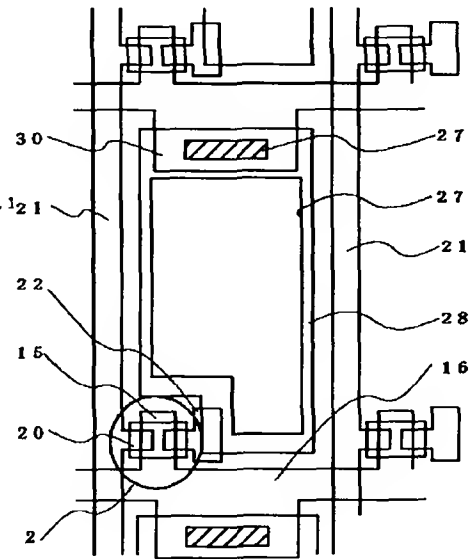
【図4】



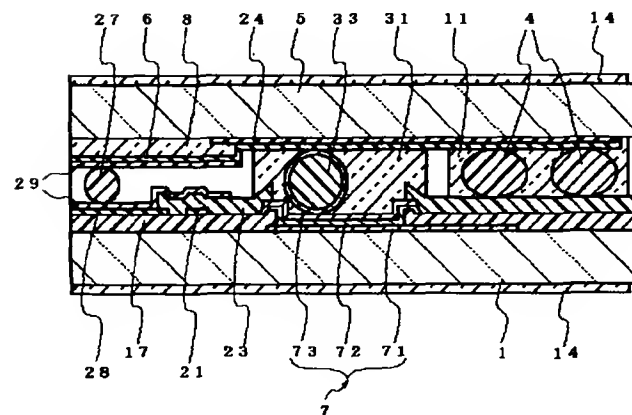
【図2】



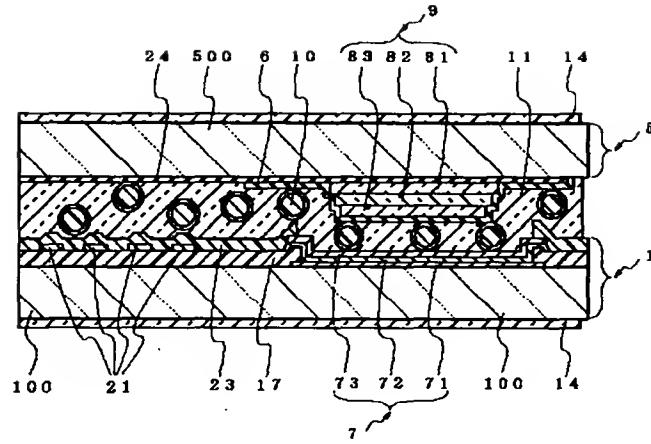
【図7】



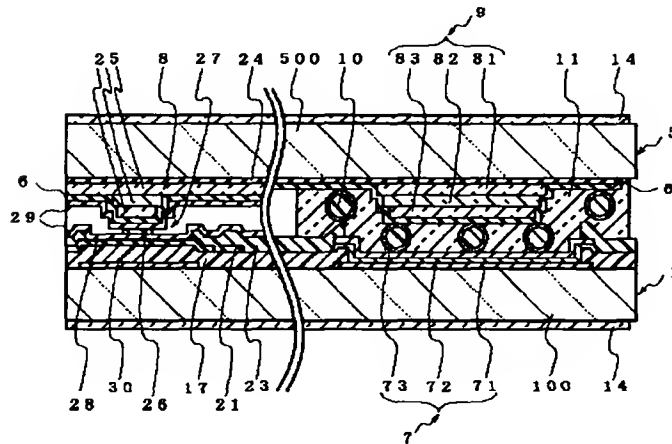
【図9】



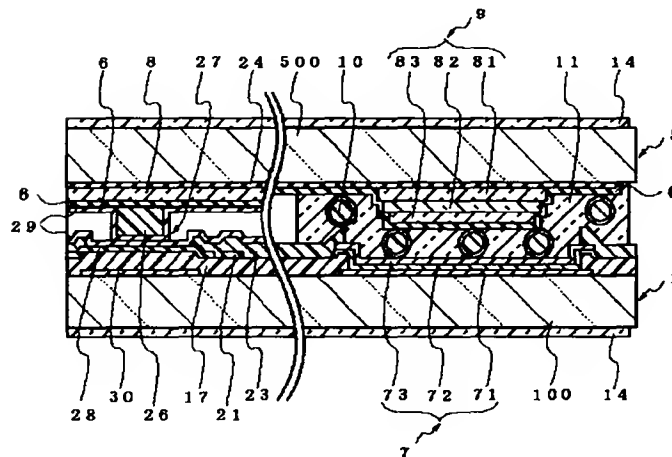
【図3】



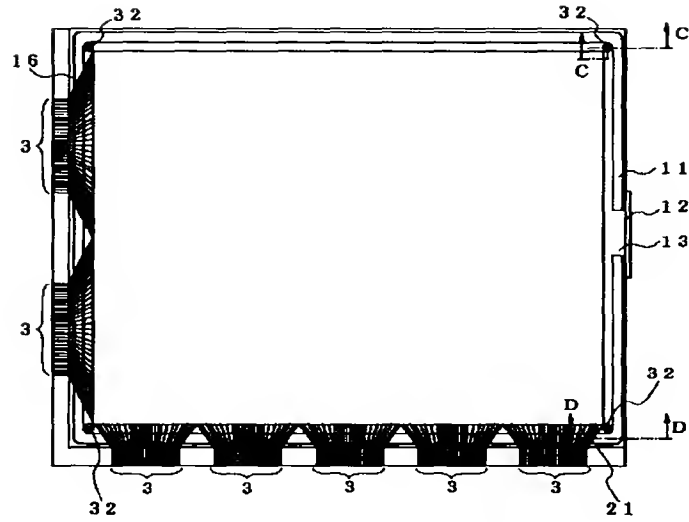
【図5】



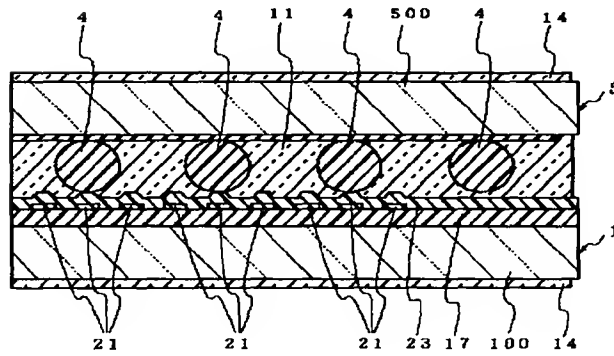
【図6】



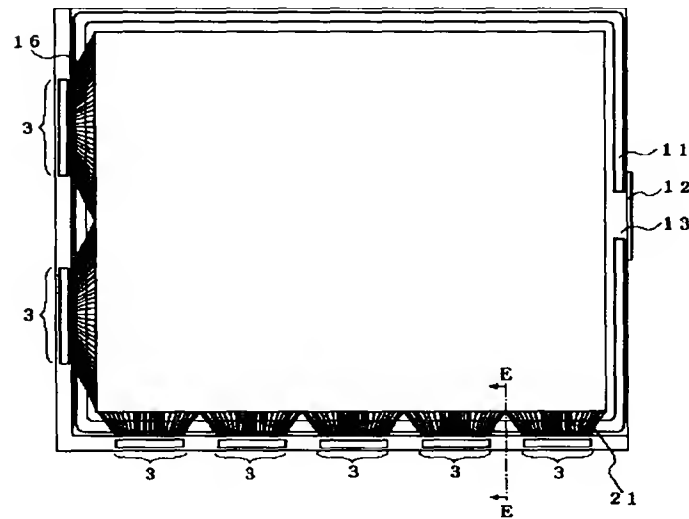
【図8】



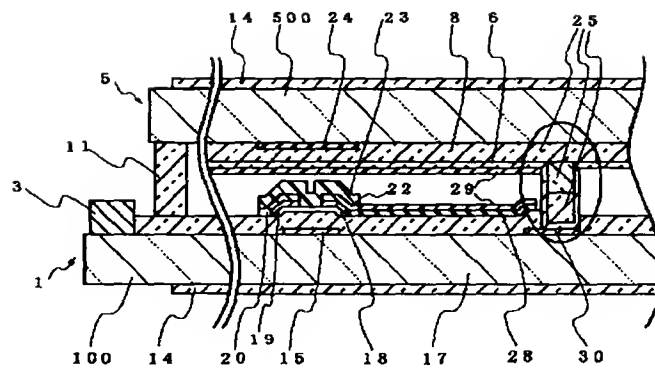
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 LA03 LA07 LA09 LA11 LA14
 LA15 LA19 MA03X MA04X
 MA06X NA06 PA04 QA12
 QA14 QA16 TA09 TA12
 2H091 FA02Y FB02 GA08 LA12
 LA30
 2H092 GA39 HA14 HA16 JA24 NA01
 NA15 NA27 PA08